

5/5/1

DIALOG(R)File 347:JAPIO  
(c) 2001 JPO & JAPIO. All rts. reserv.

03143009 \*\*Image available\*\*  
WIDE ANGLE ZOOM LENS

PUB. NO.: 02-118509 [J P 2118509 A]  
PUBLISHED: May 02, 1990 (19900502)  
INVENTOR(s): ENDO HIROSHI  
APPLICANT(s): CANON INC [000100] (A Japanese Company or Corporation), JP  
(Japan)  
APPL. NO.: 63-272679 [JP 88272679]  
FILED: October 27, 1988 (19881027)  
INTL CLASS: [5] G02B-015/16; G02B-013/18  
JAPIO CLASS: 29.2 (PRECISION INSTRUMENTS -- Optical Equipment)  
JOURNAL: Section: P, Section No. 1080, Vol. 14, No. 340, Pg. 143, July  
23, 1990 (19900723)

#### ABSTRACT

PURPOSE: To obtain the small-sized zoom lens system which has 33 deg. photographing angle of view, about 2 variable power ratio, a prescribed back focus, and good optical performance by constituting the lens system of 3-group lenses and constituting the lens so as to satisfy specific conditions.

CONSTITUTION: The lens system is constituted, successively from an object side, of the 3 lens groups; a 1st group I having a negative refracting power, a 2nd group II having a positive refracting power, and a 3rd group III which is fixed during variable power and has a positive refracting power. The variable power is executed by varying the spacing between the 1st group I and the 2nd group II as well as the spacing between the 2nd group II and the 3rd group III. The lens system is so constituted as to satisfy the conditions  $0.4 < X2/fw < 0.35(X2 < 0)$  where the distance from the final lens face of the 2nd group II to the main point on the rear side of the 2nd group is designated as  $X2$  and the focal length of the entire system at the wide angle end is  $fw$ .

?

⑬ Int. Cl.<sup>9</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成2年(1990)5月2日

G 02 B 15/16  
13/188106-2H  
8106-2H

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全7頁)

⑮ 発明の名称 広角ズームレンズ

⑯ 特 願 昭63-272679

⑰ 出 願 昭63(1988)10月27日

⑱ 発 明 者 遠 藤 宏 志 神奈川県川崎市高津区下野毛770番地 キヤノン株式会社  
玉川事業所内

⑲ 出 願 人 キヤノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号

⑳ 代 理 人 弁理士 高 梨 幸 雄

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

広角ズームレンズ

## 2. 特許請求の範囲

(1) 物体側より順に負の屈折力の第1群、正の屈折力の第2群そして変倍中固定の正の屈折力の第3群の3つのレンズ群を有し、該第1群と第2群との間隔及び該第2群と第3群との間隔を変え、ることにより変倍を行うズームレンズにおいて、該第2群は2枚又は3枚の正レンズと負レンズそして正レンズの全体として4枚又は5枚のレンズを有し、該第2群の最終レンズ面から該第2群の後側主点までの距離を $X2$ (符号は物体側から像側へ調る方向を正とする。)、広角端における全系の焦点距離を $f_w$ とするととき

$$0.4 < |X2| / |f_w| < 0.55, (X2 < 0)$$

なる条件を満足することを特徴とする広角ズームレンズ。

(2) 前記第1群を物体側より順に物体側に凸面を向けた負の屈折力のメニスカス状の第11レン

ズ、負の屈折力の第12レンズそして物体側に凸面を向けた正の屈折力のメニスカス状の第13レンズを有し、前記第1群の少なくとも1つのレンズ面にレンズ面中心から周辺にいくに従い正の屈折力が強くなる形状の非球面が施されており、該第1群の焦点距離を $f1$ 、望遠端における全系の焦点距離を $fT$ とするととき

$$0.65 < |f1| / |fT| < 0.9$$

なる条件を満足することを特徴とする請求項1記載の広角ズームレンズ。

## 3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は広角ズームレンズに関し、特に負の屈折力のレンズ群が先行し、全体として3つのレンズ群を有し、このうち物体側の2つのレンズ群を移動させることにより変倍を行った小型でしかも高性能のスチールカメラ、ビデオカメラ等に好適な広角ズームレンズに関するものである。

(従来の技術)

従来より広角角を含みズーム比が2倍程度の広

角ズームレンズとして負の屈折力の第1群と正の屈折力の第2群の2つのレンズ群より成り、両レンズ群を移動させて変倍を行う所謂2群ズームレンズが種々と提案されている。

この2群ズームレンズは変倍比を維持しつつレンズ系全体の小型化を図る為に例えば各レンズ群の屈折力を強めると、変倍に伴う収差変動が多くなり良好なる光学性能を得るのが難しくなる傾向があった。

これに対して例えば特開昭60-181717号公報や特開昭60-181717号公報では負の屈折力の第1群、正の屈折力の第2群そして正の屈折力の第3群の3つのレンズ群を有し、第1、第2群を移動させて変倍を行った変倍比2程度の比較的小型の広角ズームレンズを提案している。

又本出願人は特開昭62-87925号公報において物体側より順に負の屈折力の第1群と正の屈折力の第2群そして第3群の3つのレンズ群を有し、このうち第1群の少なくとも1つのレンズ

面に非球面を施すことにより第1群と第2群を移動させて変倍を行う際の収差変動を良好に補正した変倍比2程度の小型でしかも高い光学性能を有した広角端の撮影画角が73度程度の広角ズームレンズを提案している。

(発明が解決しようとする問題点)

一般に負の屈折力のレンズ群が先行する全体として3つのレンズ群より成る広角ズームレンズにおいて撮影画角のより広角化を図ろうとすると、変倍に伴う収差変動が多くなり、又バックフォーカスが短くなって来る。

この為例えば一眼レフカメラに適用する場合、レンズ系後方に配置するクイックリターンミラーの配置が難しくなってくるという問題点が生じてくる。

本発明は3群ズームレンズにおいて各レンズ群のレンズ構成を適切に設定することにより広角端での撮影画角83度、変倍比2程度で所定のバックフォーカスを有し、レンズ系全体の小型化を図りつつ全変倍範囲にわたり高い光学性能を有した

写真用カメラやビデオカメラ等に好適な広角ズームレンズの提供を目的とする。

(問題点を解決するための手段)

物体側より順に負の屈折力の第1群、正の屈折力の第2群そして変倍中固定の正の屈折力の第3群の3つのレンズ群を有し、該第1群と第2群との間隔及び該第2群と第3群との間隔を変えることにより変倍を行うズームレンズにおいて、該第2群は2枚又は3枚の正レンズと負レンズそして正レンズの全体として4枚又は5枚のレンズを有し、該第2群の最終レンズ面から該第2群の後側主点までの距離を $X2$ (符号は物体側から像面へ向る方向を正とする。)、広角端における全系の焦点距離を $f_w$ とすると8

$$0.4 < |X2| / f_w < 0.55, (X2 < 0) \cdots (1)$$

なる条件を満足することである。

(実施例)

第1図は本発明の数値実施例1のレンズ断面図である。

図中Iは負の屈折力の第1群、IIは正の屈折力

の第2群、IIIは変倍中固定の正の屈折力の第3群、Pはフレアー絞りであり第2群と第3群との間に配置されている。Sは開口絞りであり第2群中に配置されている。

本実施例では広角端から望遠端への変倍に際し、図の矢印で示すように第2群を物体側へ移動させて変倍を行い第1群をそれに対応させて変倍に伴う像面変動を補正する為に移動させている。

又フレアー絞りPを変倍と共に物体側へ移動させて、主に中間画角におけるメリディオナル光線の上方の光線によるフレアー成分を除去している。

又第1群を移動させてフォーカスを行っている。

本実施例では前述の如く各レンズ群を構成することにより、特に第2群を全体として所定形状の4枚又は5枚のレンズで構成すると共に条件式(1)を満足させることにより変倍に伴う収差変動を補正しつつ広角端の撮影画角83度、ズーム

比2程度の所定のバックフォーカスを有したレンズ全長の短い小型の広角ズームレンズを得ている。

条件式(1)は第2群の後側主点の位置を制限するものであり、諸収差を良好に補正しつつ、所定のバックフォーカス $\gamma$ を得る為のものである。

条件式(1)の上限値を越えると第2群のレンズ構成が、よりレトロタイプに近づき、長いバックフォーカスを得るには有利となる。しかしながら第1群からの発散光束を第2群の物体側の正レンズで十分に収斂させるのができなく、球面収差を良好に補正するのが難しくなり又絞り後も増大してくるので良くない。

条件式(1)の下限値を越えると所定のバックフォーカスを得る為に第1群の負の屈折力を更に強くしなければならず、変倍に伴う収差変動が増大してくるので良くない。

本発明の目的とする広角ズームレンズは以上の諸条件を満足させることにより得られるが、更に

更に変倍やフォーカスの際に球面収差等の諸収差の変動が増大してくる。逆に条件式(2)の上限値を越えて第1群の屈折力が弱くなってくると、所定の変倍比を得る為に第2群の移動量を増加せねばならず、それに伴いレンズ全長が長くなってくる。又至近物体へ焦点合わせをする際の第1群の繰り出し量も増加し、軸外光束を所定量確保する為の第1群の有効径が増大してくるので良くない。

又本実施例においては第1群を前述のように所定形状の4枚又は5枚のレンズより構成すると共に条件式(2)のもとで第1群中の少なくとも1つのレンズ面に非球面を用いることにより、レンズ枚数を増加させずに良好なる収差補正をしつつレンズ系全体の小型化を図った広角ズームレンズを達成している。

特に非球面をレンズ中心から周辺にいくに従い正の屈折力が強くなる形状とすることにより、主に広角端において負の方向に大きく発生する歪曲収差を良好に補正している。

好ましくは、前記第1群を物体側より順に物体側に凸面を向けた負の屈折力のメニスカス状の第11レンズ、負の屈折力の第12レンズそして物体側に凸面を向けた正の屈折力のメニスカス状の第13レンズを有し、前記第1群の少なくとも1つのレンズ面にレンズ面中心から周辺にいくに従い正の屈折力が強くなる形状の非球面が施されており、該第1群の焦点距離を $f_1$ 、望遠端における全系の焦点距離を $f_T$ とするととき

$$0.65 < |f_1| / |f_T| < 0.9 \dots\dots\dots (2)$$

なる条件を満足することである。

本実施例はこのように第1群のレンズ形状及び第1群の屈折力を特定することにより所定の変倍比を確保しつつ、全変倍範囲にわたり良好なる光学性能を得ている。

条件式(2)は第1群の屈折力と望遠端における全系の屈折力との比に関するものである。

条件式(2)の下限値を越えて第1群の屈折力が強くなってくると、レンズ全系は小型化されるが広角端において歪曲収差が負の方向に増大し、

尚、本実施例において変倍中固定の第3群は負レンズと正のレンズの2つのレンズを接合又は独立して構成するのが収差補正上好ましい。

次に本発明の数値実施例を示す。数値実施例において $R_i$ は物体側より順に第 $i$ 番目のレンズ面の曲率半径、 $D_i$ は物体側より第 $i$ 番目のレンズ厚及び空気間隔、 $N_i$ と $\nu_i$ は各々物体側より順に第 $i$ 番目のレンズのガラスの屈折率とアベ数である。

非球面形状は光軸方向にX軸、光軸と垂直方向にY軸、光の進行方向を正としRを近軸曲率半径、A、B、C、D、Eを各々非球面係数としたとき

$$x = \frac{(1/R)H^2}{1 + \sqrt{1 - (H/R)^2}} + AH^4 + BH^6 + CH^8 + DH^{10} + EH^{12}$$

なる式で表わしている。

又前述の各条件式と数値実施例における諸数値との関係を表-1に示す。

特開平2-118509 (4)

数値実施例 1

F=24.6 ~ 48.8 FNO=1.3.5 ~ 4.5  $2\omega=82.7 \sim 47.8$   
R 1=非球面 D 1= 2.00 N 1=1.75700  $\nu$  1= 47.8  
R 2= 16.43 D 2= 10.00  
R 3= 245.02 D 3= 1.80 N 2=1.78590  $\nu$  2= 44.2  
R 4= 27.27 D 4= 1.48  
R 5= 24.33 D 5= 5.00 N 3=1.80518  $\nu$  3= 25.4  
R 6= 75.72 D 6= 可変  
R 7= 34.43 D 7= 4.00 N 4=1.60311  $\nu$  4= 60.7  
R 8= -147.40 D 8= 1.00  
R 9= 絞り D 9= 1.00  
R10= 19.56 D10= 3.51 N 5=1.60311  $\nu$  5= 60.7  
R11= 88.18 D11= 1.36  
R12= -50.69 D12= 5.05 N 6=1.80518  $\nu$  6= 25.4  
R13= 20.91 D13= 1.79  
R14= 96.27 D14= 3.01 N 7=1.74950  $\nu$  7= 35.3  
R15= -25.19 D15= 可変  
R16= 7 $\nu$ 7-絞り D16= 可変  
R17= -101.71 D17= 1.50 N 8=1.63636  $\nu$  8= 35.4

R18= 85.63 D18= 3.00 N 9=1.74320  $\nu$  9= 49.3  
R19= -106.40

D \ f	24.6	35	48.8
D 6	24.03	10.32	1.16
D15	0	4.3	10.0
D16	1.63	7.16	14.5

非球面係数 R=37.0 A=0 B=  $3.046 \times 10^{-6}$   
C=  $3.12 \times 10^{-8}$  D=  $-5.181 \times 10^{-14}$   
E=  $1.579 \times 10^{-14}$

数値実施例 2

F=24.6 ~ 48.8 FNO=1.3.5 ~ 4.5  $2\omega=82.7 \sim 47.8$   
R 1=非球面 D 1= 2.00 N 1=1.77250  $\nu$  1= 49.6  
R 2= 17.16 D 2= 10.00  
R 3= 1064.14 D 3= 1.80 N 2=1.78590  $\nu$  2= 44.2  
R 4= 25.02 D 4= 1.48  
R 5= 24.36 D 5= 4.00 N 3=1.80518  $\nu$  3= 25.4  
R 6= 111.08 D 6= 可変  
R 7= 27.73 D 7= 2.55 N 4=1.71999  $\nu$  4= 50.3  
R 8= 70.29 D 8= 1.53  
R 9= 絞り D 9= 0.51  
R10= 30.59 D10= 3.05 N 5=1.69680  $\nu$  5= 55.5  
R11= 117.08 D11= 0.20  
R12= 28.00 D12= 3.56 N 6=1.69680  $\nu$  6= 55.5  
R13= 224.31 D13= 0.81  
R14= -42.11 D14= 2.55 N 7=1.84666  $\nu$  7= 23.9  
R15= 20.03 D15= 3.13  
R16= 342.75 D16= 3.50 N 8=1.74950  $\nu$  8= 35.3  
R17= -22.83 D17= 可変

R18=7 $\nu$ 7-絞り D18= 可変  
R19= -60.00 D19= 1.50 N 9=1.68893  $\nu$  9= 31.1  
R20= -202.42 D20= 3.00 N10=1.65844  $\nu$  10= 50.9  
R21= -48.97

D \ f	24.6	35	48.8
D 6	23.21	9.50	0.34
D17	0	4.30	10
D18	1.63	7.16	14.5

非球面係数 R=37.0 A=0 B=  $2.77 \times 10^{-6}$   
C=  $5.784 \times 10^{-8}$  D=  $-2.646 \times 10^{-14}$   
E=  $9.477 \times 10^{-14}$

F=24.6 ~48.8 FNO=1:3.5 ~4.5  $2\omega$ =82.7 ~47.8R 1=非球面 D 1= 2.00 N 1=1.74400  $\nu$  1= 44.8

R 2= 16.90 D 2= 10.27

R 3= -891.11 D 3= 1.80 N 2=1.78590  $\nu$  2= 44.2

R 4= 27.69 D 4= 1.52

R 5= 26.13 D 5= 4.60 N 3=1.80518  $\nu$  3= 25.4

R 6= 146.99 D 6= 可変

R 7= 30.16 D 7= 3.80 N 4=1.64000  $\nu$  4= 60.1

R 8= -330.96 D 8= 0.98

R 9= 絞り D 9= 0.98

R10= 20.54 D10= 3.45 N 5=1.60311  $\nu$  5= 60.7

R11= 181.77 D11= 1.30

R12= -45.55 D12= 4.80 N 6=1.80518  $\nu$  6= 25.4

R13= 20.45 D13= 1.77

R14= 149.70 D14= 2.96 N 7=1.74950  $\nu$  7= 35.3

R15= -23.67 D15= 可変

R16= 767- 絞り D16= 可変

R17= -101.71 D17= 1.50 N 8=1.63636  $\nu$  8= 35.4

D \ f	24.6	35	48.8
D 6	25.07	10.46	0.69
D15	0	4.3	10
D16	1.23	5.86	12

非球面係数 R=38.1 A = 0 B =  $2.65 \times 10^{-8}$ C =  $2.404 \times 10^{-8}$  D =  $5.056 \times 10^{-11}$ E =  $2.692 \times 10^{-11}$ 

表-1

条件式	数値実施例		
	1	2	3
(1) $ X2 /f_w$	0.504	0.534	0.507
(2) $ f1 /f_v$	0.758	0.758	0.779

(発明の効果)

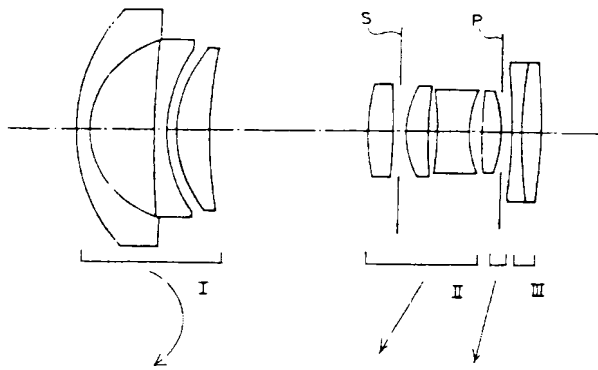
本発明によれば前述の如く3つのレンズ群の屈折力配置やレンズ構成を特定することにより、レンズ全系の小型化及び広角端における撮影画角が83度、変倍比2程度で所定のバックフォーカスを有ししかも全変倍範囲にわたり良好なる光学性能を有したスチルカメラやビデオカメラ等に好適な広角ズームレンズを達成することができる。

## 4. 図面の簡単な説明

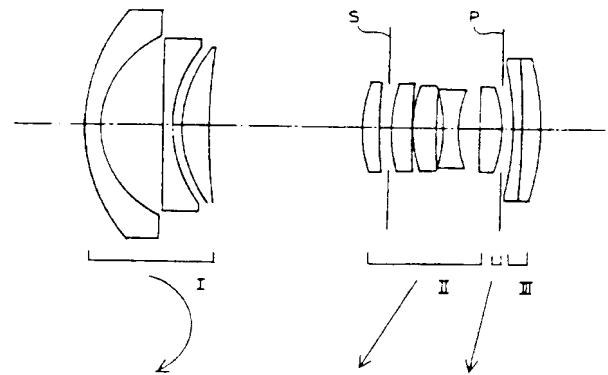
第1図から第3図は各々本発明の数値実施例1~3のレンズ断面図、第4図~第6図は各々本発明の数値実施例1~3の収差図である。

レンズ断面図においてI、II、IIIは順に第1群、第2群、第3群、矢印は広角端から望遠端への変倍における各レンズ群の移動方向、収差図において(A)、(B)、(C)は各々広角端、中間、望遠端での収差、dはd線、eはe線、S、Cは正弦条件、 $\Delta S$ はサジタル像面、 $\Delta M$ はメリディオナル像面である。

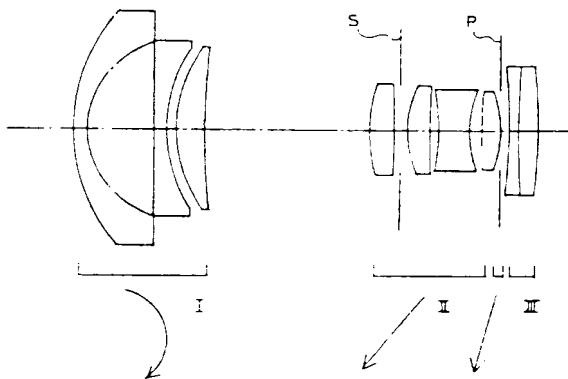
第 1 図



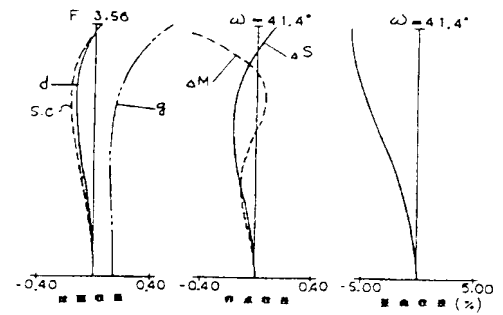
第 2 図



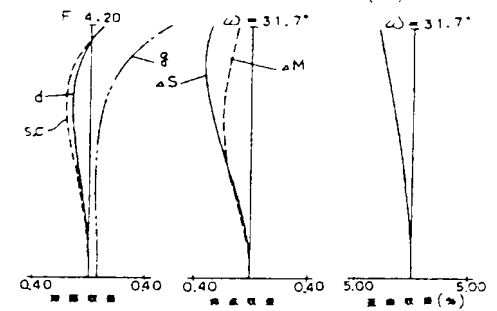
第 3 図



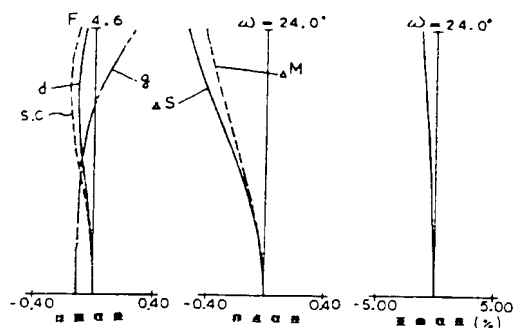
第 4 図 (A)



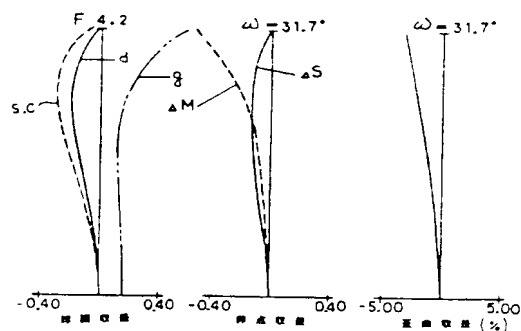
第 4 図 (B)



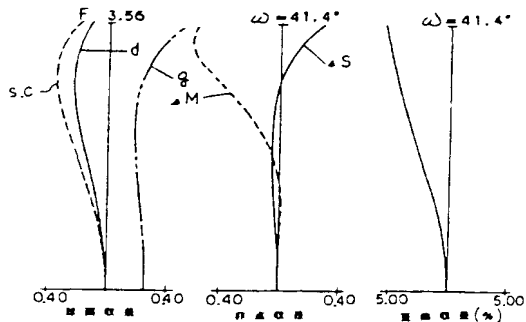
第 4 図 (C)



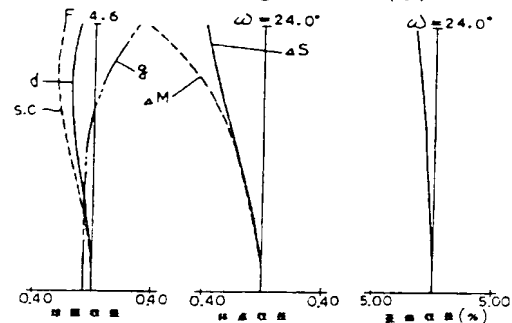
第 5 図 (B)



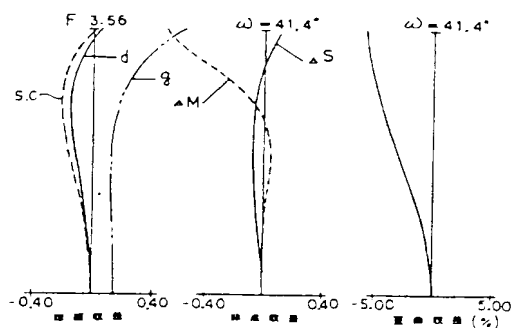
第 5 図 (A)



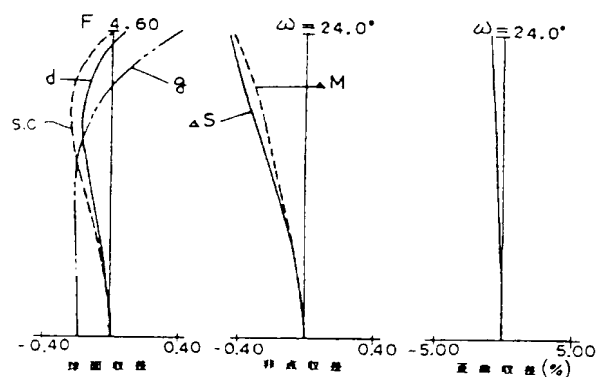
第 5 図 (C)



第 6 図 (A)



第 6 図 (C)



第 6 図 (B)

